Institut für Informatik
Komplexität und Kryptografie
Prof. Dr. Johannes Köbler

WS 2004/05
7. Dezember 2004

Theoretische Informatik II

8. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 13., 14. und 16. Dezember
Abgabe der schriftlichen Lösungen am 3., 4. und 6. Januar

Aufgabe 39 [*mündlich*]

Geben Sie einen PDA für das Komplement von $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$ an (d.h. es gibt kontextfreie Sprachen, die nicht deterministisch kontextfrei sind).

Aufgabe 40 [*4 Punkte*]

Geben Sie kontextfreie Grammatiken für $L := \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$ und $\bar{L}$ an. (Da $L \notin \mathrm{DCFL}$ ist, gibt es also kontextfreie Sprachen, deren Komplement ebenfalls kontextfrei ist, die aber nicht deterministisch kontextfrei sind.)

Aufgabe 41 [*6 Punkte*]

Welche der folgenden Sprachen sind kontextfrei und welche nicht? Begründen Sie Ihre Antwort.

1. $L_1 = \{a^n b^m \mid n \leq m \leq 2n\}$,
2. $L_2 = \{w \in \{a,b,c\}^* \mid \#_a(w) = \#_b(w) = \#_c(w)\}$,
3. $L_3 = \{baba^2ba^3b \cdots ba^{n-1}ba^nb \mid n \geq 1\}$.

Aufgabe 42 [*mündlich*]

Zeigen Sie, dass die Klasse der kontextfreien Sprachen nicht unter den folgenden Operationen abgeschlossen ist:

1. $Perm(L) = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ ist eine Permutation eines Wortes } v \in L\}$
   (Eine *Permutation* eines Wortes entsteht durch Vertauschen der Buchstaben des Wortes. Hinweis: Benutzen Sie den Abschluss der kontextfreien Sprachen unter Durchschnitt mit regulären Sprachen, siehe Aufgabe 30)
2. $A \triangle B = (A - B) \cup (B - A)$ (*symmetrische Differenz von A und B*).